

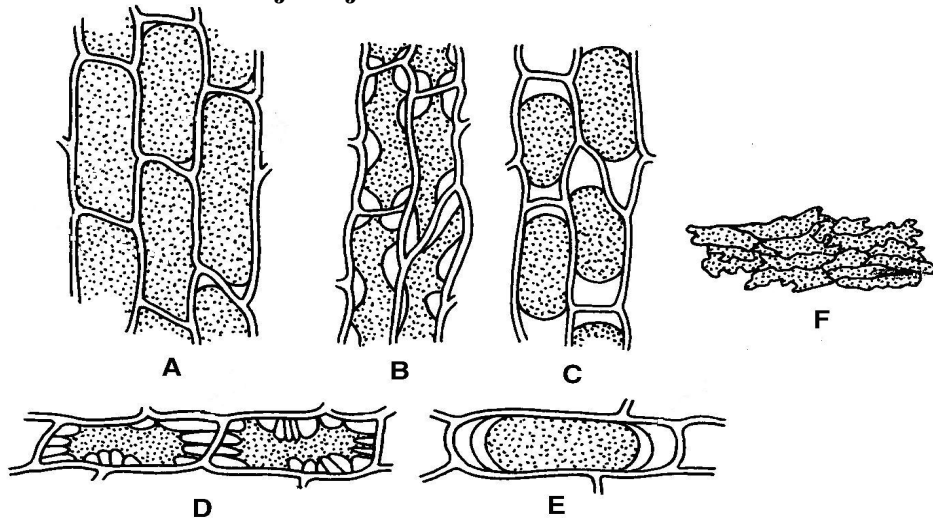
1. uzdevums. (10 punkti)

Sarkanā sīpola (*Allium cepa*) morfoloģiski apakšējās epidermas griezumus novietoja uz priekšmetstikla 1 molāra kālija nitrāta, kālija rodanīda un kalcija nitrāta šķīduma pilienos, apsedza ar segstiklu un tūlīt mikroskopā sāka novērot plazmolīzes gaitu. Plūškoka (*Sambucus nigra*) serdes mikroskopiskus griezumus novietoja uz priekšmetstikla, neapsedzot ar segstiklu, un pēc 30 min. apskatīja mikroskopā. Eksperimenta sākumā sīpola epidermas šūnas visos preparātos bija neplazmolizētas vai ar robežplazmolīzi (A att.). Pēc 10 minūtēm dažādu šķīdumu pilienos šūnu plazmolīze bija atšķirīga.

Zināms, ka kālija joni samazina citoplazmas viskozitāti jeb stīgrību, kālija rodanīds piesaista ūdens molekulas un tonoplasts to aiztur, bet kalcija joni palielina citoplazmas viskozitāti jeb stīgrību.

Attēlā parādītas mikroskopā redzētās sīpola epidermas un plūškoka serdes šūnas.

Aplūko attēlu! Atbildi uz jautājumiem!



1.1. Kādu fizioloģisku procesu sauc par plazmolīzi? (1 p.)

1.2. Kādos apstākļos novēro plazmolīzi? (1 p.)

1.3. Kurā attēlā redzamas plūškoka šūnas? Pamato, kāpēc? (2 p.)

1.4. Kurā (-os) attēlā (-os) redzamās šūnas bija pakļautas kālija nitrāta iedarbībai?
_____ (1 p.)

1.5. Kurā (-os) attēlā (-os) redzamās šūnas bija pakļautas kālija rodanīda iedarbībai?
_____ (1 p.)

1.6. Kurā (-os) attēlā (-os) redzamās šūnas bija pakļautas kalcija nitrāta iedarbībai?
_____ (1 p.)

1.7. Kas jādara, lai šūnās sāktos deplazmolīze? (1 p.)

1.8. Kāpēc sausā vasarā augu sakņu dzīvajās šūnās vērojama plazmolīze? (1 p.)

1.9. Kāpēc plazmolīze notiek dzīvās augu šūnās, bet nenotiek dzīvnieku šūnās? (1 p.)

11. klase 2. uzdevums. (10 punkti)

1961. gadā ASV zinātnieki Maršals Nīrenbergs (*Marshall Nirenberg*) un Heinrihs Methejs (*Heinrich Matthaei*) veica sekojošu eksperimentu.

20 mēģenēs tika veiktas enzīmātiskās reakcijas un katrā no mēģenēm bija pievienota tikai viena radioaktīvi iezīmēta aminoskābe, zarnu nūjiņu šūnu ekstrakts (sagrautas šūnas), un sintētiska RNS, kas sastāvēja no poli-U (45 U nukleotīdu) ķēdes.

Reakcijas komponentus samaisīja un mēģenes turēja +37 °C temperatūrā 30 min.

Reakcijas beigās katrā mēģenē nomērīja proteīnu radioaktivitāti.

Atbildiet uz jautājumiem! Ja nepieciešams, izmantojiet pievienoto DNS kodējošās ķēdes kodu tabulu.

2.1. Kurā no mēģenēm tika konstatēta vislielākā proteīnu radioaktivitāte?

(1 p.)

2.2. Kā mainīsies (pieaugs, samazināsies, nemainīsies) proteīnu radioaktivitāte mēģenē pēc reakcijas, ja:

2.2.1. reakcijas maisījumam pievienos enzīmu, kas šķel RNS _____

(2 p.)

2.2.2. reakcijas maisījumam pievienos papildus ATF un GTF _____

(2 p.)

2.2.3. reakcijas maisījumam pievienos proteāzi ? _____

(2 p.)

2.3. Kas būtu jādara, lai vislielākā proteīna radioaktivitāte tiktu konstatēta mēģenē ar radioaktīvi iezīmēto glicīnu (*Gly*)?

(1 p.)

2.4. 1968. gadā Maršals Nīrenbergs par augstāk minēto eksperimentu un līdzīgiem pētījumiem saņēma Nobela prēmiju.

Ko zinātnieki pierādīja ar šo konkrēto eksperimentu? _____

(1 p.)

2.5. Maršals Nīrenbergs ar līdzstrādniekiem turpināja eksperimentu sēriju, izmantojot jau aprakstīto shēmu; un atklāja vēl šo to interesantu. Ko viņi varētu būt atklājuši?

(1 p.)

	T	C	A	G	
T	Phe	Ser	Tyr	Cys	T
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	stop	stop	A
	Leu	Ser	stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	T
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	T
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	T
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

DNS kodējošās ķēdes kodu tabula

12. klase. 2. uzdevums. (10 punkti)

Tabulā parādīti augu krustojumu rezultāti, kuros iesaistīti **trīs saistītie gēni**. F ir ziedu krāsas gēns, S ir sēklu krāsas gēns un L ir auga garuma gēns. Katram gēnam ir divas alēles, no kurām viena ir pilnīgi dominējoša pār otru. Dominantie fenotipi ir sarkani ziedi, dzeltenas sēklas un gari augi. Recesīvie fenotipi ir balti ziedi, zaļas sēklas un īsi augi.

Pieņem, ka starp diviem gēniem krustmija notiek tikai vienu reizi.

Vecāki	Sarkani ziedi / dzeltenas sēklas ($FfSs$) X balti ziedi / zaļas sēklas ($ffss$)			
F_1 fenotipi	Sarkani ziedi / dzeltenas sēklas	Balti ziedi / zaļas sēklas	Sarkani ziedi / zaļas sēklas	Balti ziedi / dzeltenas sēklas
F_1 frekvence	0,49	0,49	0,01	0,01

Vecāki	Gari augi / dzeltenas sēklas ($LlSs$) : pašappute			
F_1 fenotips	Gari augi / dzeltenas sēklas	Gari augi / zaļas sēklas	Īsi augi / dzeltenas sēklas	Īsi augi / zaļas sēklas
F_1 frekvence	0,51	0,24	0,24	0,01

2.1. Ko nozīmē „saistītie gēni”? (1 p.)

2.2. Izmantojot tabulā doto informāciju, novērtē apgalvojumus, apvelkot ar aplīti pareizo atbildi („jā” vai „nē”)! (3 p.)

2.2.1. Gēns S atrodas tuvāk pie gēna L nekā gēns F Jā Nē

2.2.2. Daļa no F_1 augiem ar garu augumu un zaļām sēklām ir krustmijas rezultāts. Jā Nē

2.2.3. Krustmija notiek mejozes I profāzes laikā Jā Nē

2.3. Cik dažādus genotipus var konstatēt F_1 augiem ar augstu augumu un dzeltenām sēklām? (1 p.) _____

2.4. Aprēķini, cik kartes vienības ir starp gēniem L un S (viena kartes vienība = attālums, kādā rodas 1% rekombināciju)! (1 p.) _____

2.5. Tagad pieņemsim, ka uzdevuma noteikumos minētie gēni nav saistīti, bet nosaka tādas pašas pazīmes. **Kāda daļa no visiem hibrīdiem būtu dzeltenas sēklas, ja sakrustotu pēc visām 3 pazīmēm heterozigotu mātesaugu ar tēva augu, kurš ir dominants homozigots pēc ziedu krāsas, bet recesīvs pēc augļu krāsas un stumbra garuma?** Atbildi pamatojiet ar krustojšanas shēmu, izmantojot Penneta režģi (atbilstošos genotipus režģī pasvītrojiet)! (4 p.)

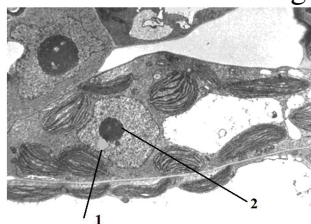
P ♀ _____ X ♂ _____

♀ \ ♂	

Atbilde: _____

3. uzdevums (10 punkti)

3.1. Attēlā redzama auga šūnas mikrofotogrāfija.



Kādas funkcijas olbaltumvielu biosintēzē veic struktūra 1 un struktūra 2? (2 p.)

Struktūra 1 : _____

Struktūra 2 : _____

3.2. Cilvēka ādas epitēlijšūnas veic olbaltumvielas kolagēna sintēzi un izdalīšanu.

3.2.1. Sarindo dotās struktūras tādā secībā, kādā tās iesaistās kolagēna sintēzē un izdalīšanā no šūnas (ieraksti tukšajos lodziņos atbilstošos ciparus pareizajā secībā)!

Piezīme. Ja nepieciešams, struktūru var izmantot atkārtoti.

Dotās struktūras: 1- plazmatiskā membrāna, 2- kodols, 3- endoplazmatiskais tīkls, 4- ribosoma, 5- pūslītis jeb vezikuls, 6- Goldži komplekss. (1 p.)



3.2.2. Norādiet, kura struktūra veic kurus uzdevumus kolagēna sintēzē un izvadišanā no šūnas, ierakstot tukšajās vietās atbilstošos burtus! (atbildes var būt arī liekas) (2 p.)

Kodols _____

Ribosomas _____

Pūslīši _____

Endoplazmatiskais tīkls _____

Goldži komplekss _____

Plazmatiskā membrāna _____

A. sinhronizē procesus šūnā

B. sintēzē kolagēnam paredzēto mRNS

C. sintēzē kolagēna priekštečus (olbaltumvielas)

D. uzņem no ribosomām un modificē kolagēna priekštečus

E. pārvieto kolagēna priekštečus uz Goldži kompleksu

F. uzņem no endoplazmatiskā tīkla un modificē kolagēna priekštečus

G. transportē kolagēna priekštečus no Goldži kompleksa un

plazmatisko membrānu

H. izvada kolagēnu no šūnas

3.3. Skolas gaismas mikroskopu izšķirtspēja, t.i. mazākās izšķiramās vienības lielums, ir 0,5 μm . Elektronmikroskopa izšķirtspēja ir 0,15 nm.

3.3.1. Pasvītro, kuru šūnas sastāvdaļu ir iespējams ieraudzīt tikai elektronmikroskopā! (1 p.)

Sastāvdaļas: šūnapvalks, ribosomas, hloroplasts, kodols

3.3.2. Cik liela ir šī sastāvdaļa? (1 p.) _____

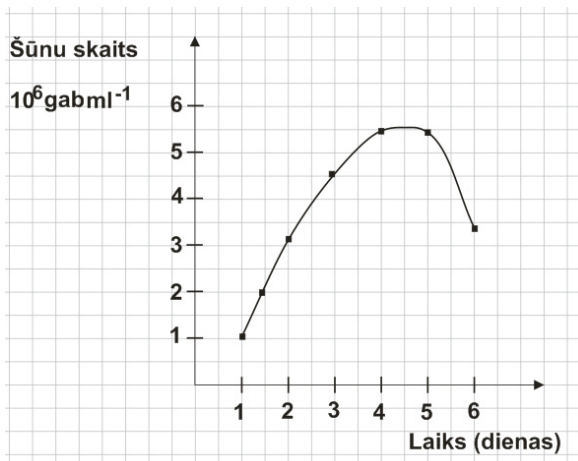
3.4. Kolbā ar barotni, kas saturēja glikozi, hormonus, aminoskābes un asins serumu, audzēja asins cilmes šūnas. Pēc vienas dienas nolēma noskaidrot šūnu skaitu. Kolbā bija 50 ml šūnu suspensijas. Neatšķaidītā suspensijā bija pārāk daudz šūnu. Tāpēc 100 mikrolitrus suspensijas atšķaidīja 1:2000. No atšķaidītās suspensijas uzpildināja uz priekšmetstikla 10 mikrolitrus. Saskaitīja šūnas trijos redzes laukos. Vidējais aritmētiskais skaits bija 15. Izpētot priekšmetstiklu konstatēja, ka uz tā ir 500 redzes lauki.

3.4.1. Cik asins šūnu ir kolbā neatšķaidītā suspensijā? (2 p.)

Šūnu skaits 100 mikrolitros- _____; šūnu skaits kolbā - _____

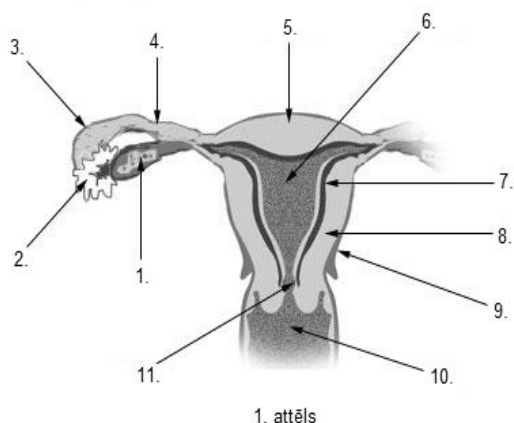
Kolbā barotnē audzēja šūnu kultūru. Katru dienu no kolbas izņēma 100 mikrolitrus suspensijas un noteica dzīvo un nedzīvo šūnu skaitu. Grafikā norādīta dzīvu šūnu koncentrācija suspensijā.

3.4.2. Salīdzini dzīvo šūnu skaitu eksperimenta 4. un 6. dienā! Uzraksti vismaz vienu atšķirību cēloni! (1 p.)



4. uzdevums. (10 punkti)

4.1. 1. attēlā attēlota sievietes dzimumsistēma.



4.1.1. Uzraksti kādi cipari 1. attēlā atbilsts zemāk minētajām struktūrām (3 p.)

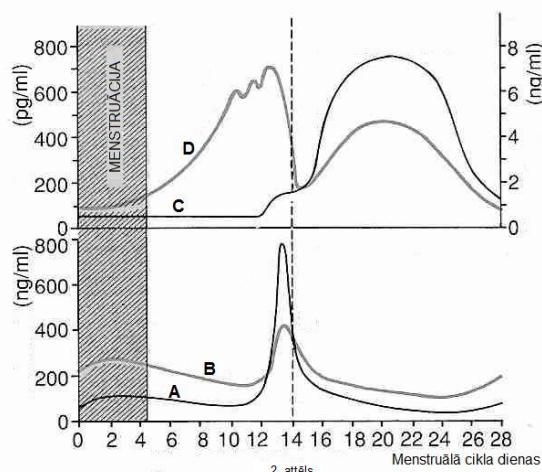
Maksts _____
 Dzemdes kakls _____
 Olnīcas _____

4.1.2. Atzīmē 1. attēlā ar krustiņu (×) vietu, kur parasti notiek olšūnas apaugļošanās. (1 p.)

4.1.3. Atzīmē 1. attēlā ar aizkrāsotu apli (●) vietu, kur parasti notiek blastocistas implantācija, lai izveidotos un attīstītos pilnvērtīgs auglis. (1 p.)

4.2. 2. attēlā redzamas menstruālā cikla dienas un hormonālās svārstības asins plazmā.

4.2.1. Kā sauc hormonus, kuru pārmaiņas attēlotas attēlā? (4 p.)



A. _____
 B. _____
 C. _____
 D. _____

4.2.2. Kā sauc procesu, kas attēlā attēlots ar raustīto vertikālo līniju? (1 p.)

5. uzdevums. (10 punkti)

2010. gadā Gada kukainis bija parastais skudruliņš (*Thanassimus formicarius*), kurš ir Latvijā nozīmīgākās mežsaimniecībā kaitīgās kukaiņu sugas – egļu astoņzobu mizgrauža (*Ips typographus*) dabiskais ienaidnieks. Zinātnieki veica turpmāk aprakstīto pētījumu.

Parauglaukumā mežā jau divas dienas iepriekš bija izlikti 40 egļu astoņzobu mizgraužu slazdi (*attēlā pa labi*). **Visos mizgraužu slazdos kopā** bija iekrituši un slazdu uztvērējtrauciņos (*attēlā pašā apakšā*) aktīvi šurpu turpu pārvietojās **320 skudruliņi**. Pētnieki tos izņēma laukā, **ar baltas krāsas marķieri uzkrāsoja kukaiņiem nelielu punktiņu uz to segspārnu tumšās joslas** un palaida brīvībā, kur tie aizrāpoja pa svaigi zāģētu un vēl smaržojošu koku stumbriem un celmiem, lai sameklētu savus barības objektus – mizgraužus. **Pēc divām dienām uzskaiti atkārtāja** un tajos pašos 40 mizgraužu slazdos **atrada 25 iepriekš ar baltas krāsas marķieri iezīmētus skudruliņus, kā arī 275 jaunus, neiezīmētus skudruliņus**. Pētītā parauglaukuma **skudruliņu populācijas lieluma noteikšanai** zinātnieki izmantoja šādu formulu:

$N/M=C/R$, kur **N** - skudruliņu populācijas lielums pētītajā parauglaukumā, **M** – pirmajā uzskaites reizē ar balto marķieri iezīmēto skudruliņu daudzums, **R** – ar balto marķieri iezīmēto skudruliņu daudzums, kas slazdos tika atrasts otrajā uzskaites reizē.



5.1. Kāda ir pētāmā problēma? (1 p.)

5.2. Norādi, kurā no attēliem (mērogs nav ievērots) ir redzami pētiņie kukaiņi (2 p.)

egļu astoņzobu mizgrauzis _____

parastais skudrulītis _____



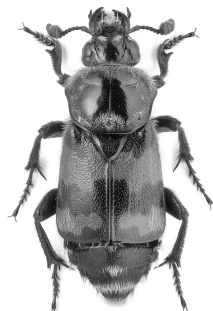
A



B



C



D



E



F

5.3. Kāpēc mizgraužiem paredzētajos slazdos bija nonākuši arī skudruliši? (1 p.)

5.4. Kas populācijas lieluma aprēķina formulā ($N/M=C/R$) ir apzīmēts ar C? (1 p.)

5.5. Aprēķini parastā skudruliša populācijas lielumu pētītajā parauglaukumā! (2 p.)

Aprēķins:

Atbilde:

5.6. Nosauc divus faktorus, kuri varētu ietekmēt skudrulišu populācijas lielumu! (2 p.)

- _____
- _____

5.7. Egļu astoņzobu mizgrauzis uzbrūk novājinātiem vai dzīviem kokiem un var izraisīt meža ekonomiskās vērtības samazināšanos. Nosauc vēl vienu, pie citas kārtas piederošu kukaiņu, kas arī uzbrūk dzīviem kokiem! (1p.)
